Denkrede

auf

Johann Nepomuk von Fuchs.

Gelesen

in der öffentlichen Sitzung der k. b. Akademie der Wissenschaften

am 28. März 1856

von

Franz von Kobell.

München, 1856.

Auf Kosten der k. Akademie

J. G. Weiß, Universitätsbuchdrucker.

Denkrede

auf

Johann Nepomuk von Fuchs.

Gelesen

in der öffentlichen Sitzung der k. b. Akademie der Wissenschaften

am 28. März 1856

von

Franz von Kobell.

München, 1856.
Auf Kosten der k. Akademie.
J. G. Weiß, Universitätsbuchdrucker.

Rerum cognoscere causas lautet der Wahlspruch unserer Akademie, andeutend die Forschungen, welche die in ihr Verbündeten zu pflegen haben. Wenn diese Forschungen ein Licht zünden, wo dunkle Schleier die Erscheinungen der Natur wie des Lebens verhüllen, so haben sie wohl den nächsten Anforderungen des Spruches genügt, wenn sie aber solches Licht weiter tragen ringsum in das Gebiet, dem seine Strahlen frommen können, so mögen sie noch freudiger begrüßt werden. Ich erfülle die Pflicht der Huldigung und des Dankes an einen Mann, der solches wie wenige andere vermocht, indem ich versuche, des Lebens und Wirkens meines Lehrers und Freundes, des nun dahingegangenen Geheimenraths von Fuchs zu gedenken, und eine Skizze davon nach meinem geringen Vermögen zu entwerfen. Um die Thätigkeit eines Naturforschers fruchtbar zu machen und sie zu befähigen, dauernde Steine in den großen Bau der Wissenschaft zu fügen, sind Schärfe und Strenge der Beobachtung, Unbefangenheit der Anschauung und das Talent, durch logische Verbindung der Thatsachen mit Spekulation, über die unmittelbare Erfahrung hinauszugreifen, die wesentlichsten Erfordernisse. Es wäre diesem zu genügen bei sonstiger Begabung weniger schwer als es in der That ist, könnte die Forschung jederzeit unabhängig für sich getrieben werden, solche Freiheit besteht aber nicht und kann nicht besteh'n, weil des zu bewältigenden Materials zu viel ist, um nicht die Arbeiten Anderer und die Theorien sich darauf gründender Schulen ansprechen zu müssen. Wenn auch der Gewinn damit die Nachtheile überwiegt, so sind diese gleichwohl vorhanden, und im Kampfe mit ihnen wird bei gewissenhaften Forschern ein erhebliches Stück des so kurz zugemessenen Lebens hingebracht.

Wer die Thätigkeit von Fuchs gekannt und verfolgt hat, der findet in ihm das Bild eines echten Forschers, und wenn er meistens viel vorsichtiger in den Spekulationen und im Ausstreuen daran geknüpfter Idee'n war, als er hätte seyn dürfen, so charakterisirt er sich damit als ein deutscher Forscher und wahrlich er bedurfte keiner blendenden Ranken und phantastischer Zugaben, um seinen Arbeiten Beachtung und Geltung zu verschaffen.

Johann Nepomuk von Fuchs war geboren zu Mattenzell bei Brennberg am bayerischen Wald am 15. Mai 1774 als der Sohn eines Landeigenthümers. Anfangs zum geistlichen Stande bestimmt, widmete er sich später der Medicin und promovirte für diese Wissenschaft zu Heidelberg 1801. Ein Aufenthalt in Wien führte ihn den chemischen Studien unter v. Jaquin zu und es erwachte nun in ihm eine solche Neigung für Chemie und Mineralogie, daß er die Medicin verließ und, von der Regierung unterstützt, sich nach Freiberg begab, wo er die Vorlesungen von Lampadius und Werner besuchte und gleichzeitig mit Berg- und Hüttenkunde sich vertraut machte. Vorzüglich der Umgang mit seinem Freunde, dem berühmt gewordenen Krystallographen S. Weiß, welcher mit ihm in Freyberg studirte, soll anregend gewirkt haben, daß sich Fuchs der Mineralogie mit besonderem Eifer zuwendete. Von Freiberg ging er nach Berlin, seine Studien unter Karsten, Klaproth und Val. Rose fortsetzend, wobei ihn der Letztere mit großer Theilnahme unterstützte. Dann begab er sich auf kurze Zeit nach Paris und erwarb sich die Achtung Hauy's, wie aus dessen Briefen auch da, wo er in einem speciellen Fall gegen Fuchs auftritt, hervorgeht.

Im Jahre 1805 wurde Fuchs bei der Universität Landshut als Privatdocent der Chemie und Mineralogie angestellt und 1807 zum ordentlichen Professor befördert. Er war damals so brustleidend, daß Niemand glaubte, er könne noch einige Jahre leben, und obwohl ihn dieses Leiden niemals ganz verlassen, so war doch seine Natur so zäher Art, daß er sich sogar wenig ängstlich zeigte, in Dünsten von Säuren und schädlichen Gasarten zu weilen und zu arbeiten.

1823 wurde er nach München zur Akademie der Wissenschaften und als Conservator der mineralogischen Sammlungen des Staates berufen und als die Universität von Landshut aus 1826 dahin verlegt wurde, trat er wieder in die Reihe der Professoren ein und lehrte Mineralogie. 1833 wurde er in das Obermedicinal-Comité und in den obersten Schulrath berufen und 1835 mit Beibehaltung seiner bisherigen Stellung zum Oberberg- und Salinenrath ernannt. Seine neuen Funktionen waren aber nicht in der Art bestimmt und geregelt worden, wie sie sich mit seinen Arbeiten hätten vertragen und dem Institut dienlich seyn können, daher er selbst bald wünschte, in die frühere Stellung zurückzutreten, und 1844 wurde er mit voller Anerkennung seiner ausgezeichneten Kenntnisse als Oberbergrath quiescirt und hat von da an ungestört in seinen mannigfaltigen Studien bis 1852 gewirkt, wo er die Amtsgeschäfte niederlegte und zum Geheimen Rath ernannt wurde. — Fuchs war verheirathet und hinterläßt eine Wittwe (geb. Fahrenbacher) und einen Sohn, Stadtgerichtsrath dahier.

Die erste größere Arbeit, durch welche Fuchs sich hervorthat, behandelte die Zeolithe, welche er zum Theile in Verbindung mit Gehlen analysirte. Diese Untersuchung erlitt eine Unterbrechung durch Gehlens Tod (er starb 1815 an einer zufälligen Vergiftung durch Einathmen von Arsenikwasserstoff) und Fuchs war über den Verlust seines Freundes so betrübt, daß er sie nicht fortgesetzt hätte, wäre er nicht durch einige verletzende Aeußerungen Hauy's über das, was davon bekannt wurde, dazu bestimmt worden. Fuchs zeigte, daß die Krystallisation des Mésotype pyramidée nicht, wie Hauy angenommen, quadratisch, sondern rhombisch sei und daß Hauy's Mésotype épointée gar kein Mesotyp, sondern Apophyllit sei. Für den ersten war die Winkeldifferenz nur 1° aber doch wesentlich bestimmend, für den Mésotype épointée aber gab die Analyse die Verschiedenheit von den Mesotypen und die Uebereinstimmung mit dem Apophyllit auch ohne Rücksicht auf Krystallisation entschieden zu erkennen. Daneben wurde von Fuchs der Skolezit als eigene Species aufgestellt, an dessen Verschiedenheit Hauy

theils wegen der ähnlichen Krystallisation mit seinem Mésotype pyramidée theils deßwegen nicht glaubte, weil er die frühere Analyse Vauquelin's, die auch Kalk statt Natrum angab, für unrichtig hielt und den angeblichen Irrthum auf die damalige Unvollkommenheit der Scheidungsmethoden bezog und damit entschuldigte. Welchen Werth Hauy darauf legte, in dieser Sache Recht zu haben, erhellt aus einem Briefe desselben an von Leonhard (Taschenbuch f. Min. Jahrg. 9), worin er von seinen Vorlesungen schreibt: „La surprise etoit peinte sur tous les visages quand j'ai fait voir que les cristaux dont les pareils ont été analysés par M. Vauquelin, sont, pour ainsi dire, les plus pyramidées de toutes les mésotypes", und wo er weiter sagt, daß in Betreff seiner Bestimmung über die alten Zeolithe durchaus nichts zu ändern sei. Die Arbeiten von Fuchs aber bestätigten sich und der Streit konnte nur dazu beitragen, seinem Namen Ruf zu gewinnen. Eine weitere Arbeit über den Aragonit und Strontianit entdeckte ebenfalls einige Unrichtigkeiten in den Bestimmungen Hauy's und wies zuerst hin auf die große Aehnlichkeit der Krystallisation des Aragonits mit dem Strontianit, Witherit und kohlensauern Bleioxyd, wie auch zwischen Baryt, Cölestin und Bleivitriol. Fuchs war damals geneigt, diese Aehnlichkeit durch den gemeinschaftlichen die Säure bildenden Mischungstheil der Verbindungen zu erklären. Wenn man diese Beobachtungen mit einer früheren Abhandlung von Fuchs, wo er die Species Gehlenit aufstellte, combinirt, so sieht man, wie beide die Elemente zur nachherigen Lehre des Isomorphismus bereit gelegt haben. In jener Abhandlung bespricht Fuchs das Vicariren, wie er das stöchiometrische Vertreten verschiedener Mischungstheile nennt, und nimmt darin das Eisenoxyd als einen Vertreter von Kalkerde an, erwähnt aber gleichzeitig, daß die schwefelsaure Thonerde mit Ammoniak ebenso wie mit Kali oder mit beiden zugleich Alaun bilden könne, und daß Gehlen auch Natrum-Alaun dargestellt habe, wobei Fuchs an den Albit (Feldspath) erinnert, der Natrum statt Kali enthalte. Den Werth dieser Beobachtung erkannte er wohl, indem er sich äußerte: „Aus diesem Gesichtspunkte wird man die Resultate mehrerer Analysen von Mineralkörpern betrachten müssen, wenn man sie einerseits mit

der chemischen Proportionslehre in Uebereinstimmung bringen, andererseits verhindern will, daß die Gattungen nicht unnöthiger Weise zu sehr zersplittert werden." — In derselben Abhandlung erkannte er das Mischungsgesetz des Vesuvians vollkommen richtig, obwohl ebenfalls mit einer Vertretung des Eisenoxyds gegen Kalkerde. Der Grund davon und daß Fuchs damals nicht aufmerksam wurde, daß dieses Vertreten analoge Zusammensetzung verlange, lag wohl in der geringen Menge des hier in Rechnung kommenden Eisenoxyds, so daß der Unterschied gegen Eisenoxydul nicht so groß wird, um ein anderes Mischungsgesetz hervorleuchten zu lassen. Man wird die Verdienste Mitscherlichs um die Lehre vom Isomorphismus nicht verkennen, man müßte aber ungerecht seyn, wollte man leugnen, daß Fuchs durch die angeführten Beobachtungen die Anschauung dieses Verhältnisses zuerst angeregt und den Grund zu dessen Erkenntniß gelegt habe.

Ein Jahr später als die letztgenannte Abhandlung über den Gehlenit, erschien eine Vorarbeit von Fuchs über die phosphorsauren Verbindungen, welcher 1818 die Untersuchung über den Lasionit und Wavellit folgte. Diese Untersuchung zeichnete Fuchs als gründlichen Analytiker vorzüglich aus. Er erkannte ein Mineral von Amberg, welches er Lasionit nannte als eine Verbindung von phosphorsaurer Thonerde und Wasser und nachdem er die Schwierigkeiten der Trennung der Phosphorsäure von der Thonerde auf einem ganz originellen Wege durch Anwendung von kieselsauerem Kali überwunden, unternahm er die Untersuchung des Wavellits, vermuthend es könne darin die Phosphorsäure übersehen worden seyn. Er sagt in seiner Abhandlung: Es kam mir zwar der Gedanke, daß der Wavellit den ich damals (bei der Untersuchung des Lasionit) noch nicht gesehen hatte, davon nicht sehr verschieden seyn könne, ich konnte ihm aber kein Gehör geben, da drei der berühmtesten Chemiker, die dieses Mineral untersuchten, Klaproth, Davy und Gregor, darin nichts als Thonerde und Wasser gefunden hatten. Seitdem habe ich mich aber überzeugt ꝛc. — und seine Analyse erwies wirklich die Identität dieser Mineralien. Es hatte sich dabei aber nicht um ein Ueber-

sehen im Kleinen gehandelt sondern um ein Uebersehen von nahe 35 pCt. Phosphorsäure. Den genannten Chemikern entging diese Säure auch nicht durch Fahrlässigkeit in ihrer Untersuchung, sondern durch das abnorme Verhalten der Verbindung, in welcher auf dem damals bekannten und üblichen Wege die Phosphorsäure nicht gefunden werden konnte.

Schon damals machte Fuchs aufmerksam, daß die Kieselerde auf nassem Wege Verbindungen eingehe, welche mit den in der Natur vorkommenden übereinstimmen und das weitere Studium dieser Verbindungen hat ihn fort und fort beschäftigt und hängen damit seine spätern Arbeiten über die Bildung der Porcellanerde wie über das Wasserglas und den hydraulischen Kalk zusammen. Es erweist sich solches namentlich in Beziehung auf letzteren aus der nun folgenden Abhandlung über den Lazulith, in welchem Trommsdorf und Klaproth ebenfalls die Phosphorsäure übersehen hatten. Es findet sich hier zuerst angegeben, daß mehrere Mineralien nach vorhergegangenem Glühen von Säuern zersetzt werden, während dieses ohne solches Glühen nicht geschieht. Es wird das eigenthümliche Aufgeschlossenwerden von Prehnit, Zoisit und Vesuvian durchs Glühen angeführt, welches bei der Bereitung des hydraulischen Kalkes sich wiederholt und eine so wichtige Rolle spielt.

Zu den Arbeiten über die Phosphate gehört auch die Analyse des Wagnerit vom Höllgraben bei Werfen, eines Minerals, welches früher für Topas gehalten worden war. Fuchs zeigte, daß es eine Verbindung von phosphorsaurer Magnesia und Fluormagnesium sei. —

Im Gefolge dieser Abhandlungen erschien die über die Entstehung der Porcellanerde. Man wußte damals noch nicht, daß dieser Thon durch Zersetzung sehr verschiedener Silicate entstehe und glaubte, daß der Kalifeldspath das ursprüngliche Material sei, aus welchem die Porcellanerde sich bilde. Die Untersuchungen über den Porcellanspath und seine Zersetzung zeigte zur

Evidenz, daß jene Annahme wenigstens nicht allgemein giltig sei und bewies die Entstehung der Passauer Porcellanerde aus dem genannten Mineral, welches übrigens merkwürdigerweise bis jetzt nirgend anderswo vorgekommen ist. Die Ansichten über Verwitterung sind theilweise unter den gegenwärtigen Mineralogen noch so vag, daß sich Manche die damals von Fuchs ausgesprochene Deutung in's Gedächtniß rufen dürften. Er sagt: es geht bei der Verwitterung etwas Aehnliches vor, wie bei der freiwilligen Zersetzung der organischen Körper und nicht mit Unrecht ist sie mit der Gährung verglichen worden. Daher erklärt sich das constante Mischungsverhältniß der Porcellanerde und aus diesem Grunde müssen wir sie wie jeden andern Mineralkörper von eigenthümlicher Constitution, er mag krystallinisch gebildet seyn oder nicht, als eine eigene Gattung betrachten und dürfen sie im Mineralsystem nicht bloß anhangsweise beim Porcellanspath aufführen, wie sie Hauy, in der Meinung sie sei aus Feldspath entstanden, als Feldspath decomposé aufgeführt hat. Die Porcellanerde hat mit dem Porcellanspath ebensowenig gemein als der Weingeist mit dem Zucker und es würde eben so sonderbar lauten, wenn wir sie zersetzten Porcellanspath wie wenn wir den Weingeist zersetzten Zucker nennen wollten. — Indem er bei dieser Gelegenheit den zuerst von Guyton Morveau beobachteten Niederschlag, welchen zusammengemischte Lösungen von Kiesel- und Thonerde in Kali geben, analysirte, fand er, daß eine bedeutende Menge Kali darin enthalten sei und zeigte, daß wenn er mit Kalkerde behandelt werde, Kali sich ausscheide und eine dem Skolezit ähnliche Verbindung entstehe. Er knüpft daran Bemerkungen über das Aufschließen und sagt es bestehe darin, „daß ein neuer Körper, so zu sagen ein neues Mineral gebildet wird, welcher denjenigen natürlichen Gemischen ähnlich ist oder auch gleichkommt, die geradezu in Säuern aufgelöst oder durch Säuern zersetzt werden können." — Schon damals kommt eine Stelle vor, welche an seinen Ideengang für die spätere Theorie der Erde und an seine Reaction gegen den Plutonismus erinnert. Es heißt „da dem Vorhergehenden zufolge die Kiesel- und Thonerde zusammen ein Präcipitationsmittel für die feuerbeständigen Alkalien sind, so läßt

sich daraus erklären, wie sie sich aus dem allgemeinen Gewässer der Urzeit niedergeschlagen und in die Mischung des Feldspaths, Glimmers, Felsits u. s. w. eingehen konnten, was dem Geognosten sehr wichtig seyn muß.“ —

Fuchs widmete vorzüglich den Löthrohrversuchen immer die größte Aufmerksamkeit und es ergab sich aus den genannten Abhandlungen die charakteristische Reaction der grünlichen Färbung der Flamme wenn ein Phosphat derselben mit Schwefelsäure befeuchtet ausgesetzt wird und die Unterscheidung von Natrum- und Kalisalzen durch die gelbe oder röthlich violette Färbung, welche sie der Flamme ertheilen. Auch die röthliche Farbe, welche der Spodumen der Flamme ertheilt, war ihm schon vor der Entdeckung des Lithions durch Arfvedson aufgefallen, und ich erinnere mich, daß er äusserte, wie es ihm später Verdruß gemacht habe, der Ursache dieser Färbung nicht näher nachgeforscht zu haben, da er überzeugt war und es auch seyn konnte, daß ihm dann die Entdeckung des Lithions nicht entgangen wäre. —

1824 hielt Fuchs die akademische Rede in der festlichen Sitzung am 27. März und wählte als Thema den gegenseitigen Einfluß der Chemie und Mineralogie. Er zeigt darin, daß in der Chemie eine große Lücke entstünde, wenn man die Mineralogie ganz von ihr trennen wollte, daß die Bestimmungen des Chemikers keineswegs bloß durch die chemischen Verhältnisse geschehen können, sondern auch hauptsächlich durch das Aeussere oder die physischen Eigenschaften, wodurch uns erst von den Körpern deutliche Bilder würden und vollständige Kenntnisse. Er zeigt dabei die Wichtigkeit der Krystallographie und wie der Chemiker sogar öfters seine Zuflucht zu dem Mittel nehmen müsse, den problematischen Körper mit andern zu verbinden, um ihn aus den physischen Eigenschaften des Produkt's zu erkennen. So verbinde man die Thonerde mit Schwefelsäure und Kali und erkenne sie an der oktaedrischen Form der Verbindung, so erkenne man die Bittererde durch die Krystalle des Bittersalzes und unterscheide Kali und Natrum durch die Krystalle der Produkte, welche sie mit Schwefelsäure und Salpetersäure liefern. Wenn so die physikalische Mineralogie der Chemie diene, so sei das Umgekehrte in noch höhe-

rem Grade der Fall. Er frägt, was wäre die Mineralogie ohne Chemie? und antwortet mit einem etwas harten, wie er sagt, und vielleicht für manches Ohr nicht wohltönenden Ausdruck: die Mineralogie wäre ohne Chemie nichts als ein Chaos, sie hätte nie eine befriedigende, eine gerechten Forderungen entsprechende Form bekommen. Man dürfe nur einen Blick auf ihre Geschichte werfen; sie sei was sie gegenwärtig ist nicht durch eigene Kraft geworden, sie hätte selbst ihre großen Hilfsmittel schwerlich jemals in ihrem ganzen Umfange kennen gelernt, wenn sie nicht durch die Chemie wenigstens mittelbar darauf geleitet worden wäre. Ich bin überzeugt, sagt er, daß wir, wäre uns die Chemie nicht zu Hilfe gekommen, noch bis auf den heutigen Tag Bestimmungsgründe für die Mineralspecies suchen würden in dem Gewirre von zufälligen Formen und Zusammenhäufungen, bei den unwesentlichen Farben, Durchsichtigkeitsgraden u. s. w. Mineralien von krystallinischer, dichter und erdiger Formation würden noch immer in gleichem Range stehen und man würde sich noch immer herumtreiben unter dem Haufwerk von Staub- und Mergelerden, von Thon-, Sand- und Wackenarten u. s. w. Wer würde es gewagt haben mit dem Bergkrystall den Feuerstein, mit dem Kalkspath die Kreide zu vereinigen, wenn nicht vorher die Chemie gezeigt hätte, daß sie ihrer Wesenheit nach einerlei sind? — Gegen die Mohs'sche sogenannte naturhistorische Methode eifert er unter andern, indem er sagt: es ist bloß Einbildung, nicht Gesetz — es steht nicht im Buche der Natur geschrieben, daß die Mineralogie nur die unmittelbar wahrnehmbaren Eigenschaften der Mineralien in Betracht zu ziehen habe. Der Zweck der Mineralogie sei die Mineralien kennen und unterscheiden zu lernen und gründliche und umfassende Kenntnisse derselben zu gewinnen. Dieser Zweck könne ohne Beihilfe der Chemie nicht erreicht werden. Er bespricht weiter die vicarirenden Mischungstheile und bezeichnet das Verhältniß zur Form bestimmter als früher, es war aber diese Entwicklung schon 1819 und 1820 von Mitscherlich, zuerst an den arsenikſauern und phosphorsauern Salzen ausführlich dargethan worden. Indem Fuchs der Vortheile der chemischen Reactionen erwähnt, sagt er: „bis sich der naturhistorische Mineralog den Schweiß von

der Stirne reibt, ist der chemische oft mit seiner Arbeit fertig und hat ein entscheidendes Resultat erhalten.“ Charakteristisch für seine Anerkennung des Werthes der Chemie und ihres Einflusses auf die Mineralogie ist der Schluß der Rede: — ich scheue mich nicht zu gestehen, sagt er, daß ich, so sehr ich auch von der Mineralogie angezogen werde, sie doch lieber ganz aufgeben als die Chemie daraus verbannt wissen wollte, diese treue Gefährtin, welche mich oft auf dunkler Bahn begleitete und sicher zum Ziele führte. — — Zwar sprachen auch die Krystalle laut und vernehmlich zu mir, sie verkünden mir eine verborgene Kraft der Natur und überzeugen mich von unwandelbaren Gesetzen ihrer Wirksamkeit. Allein sie verlieren sich unter den unabsehbaren stummen Massen, welche nur Rede und Antwort geben, wenn sie der Chemiker anspricht.“ —

Im Jahre 1825 erschien die Abhandlung über das Wasserglas, welches in mehrfacher Beziehung nützlich geworden ist und noch manches Interesse in Aussicht stellt, wenn man einmal die Niederschläge einer genauen Untersuchung unterwerfen wird, welche es in den Auflösungen der Metalloxyde hervorbringt. Fuchs hat damals schon auf diese aufmerksam gemacht und als charakteristisch besonders das blaue Präcipitat erwähnt, welches in Kobaltauflösungen entsteht. Die erste Anwendung des Wasserglases war die als Feuersicherungsmittel und diente bei dem neuerbauten Hoftheater in München 1824, nachdem Fuchs in Verbindung mit dem damaligen Leibapotheker Dr. Pettenkofer die nöthigen Proben gemacht und diese sich auf erfreuliche Weise bewährt hatten. Die Hauptvorzüge dieses Sicherungsmittels bestehen darin, daß es keine nachtheilige Wirkung auf die brennbaren Körper ausübt, sondern sie vielmehr gegen andere nachtheilige Einflüsse schützt, daß es, gehörig bereitet, einen vollkommen zusammenhängenden und sehr dauerhaften Ueberzug bildet, welcher durch die Atmosphärilien keine Veränderung erleidet und daß es keine großen Kosten verursacht. Fuchs zeigte, daß es nicht nur zur Sicherung des Holzes diene, sondern auch für Leinwand tauglich sei, daß es zur künstlichen Steinbereitung, zum Kitten von Glas und Porcellan rc.

gebraucht werden könne. Daneben erwies er, daß die Zusätze von Kalkerde, Metalloxyden etc. zum gewöhnlichen Glase nicht so unwesentlich seien als man theilweise gemeint hatte und daß mit Kieselerde und Kali allein niemals ein haltbares Glas gefertigt werden könne. Wie sehr sich die Anwendung des Wasserglases in der neuesten Zeit gesteigert, darüber hat jüngst Baron von Liebig berichtet *) indem er der Wasserglasfabrik seines Freundes Kuhlmann in Lille erwähnt und wie es in Frankreich massenhaft gebraucht wird um Mauern, Häuser und Kirchen, wenn sie aus verwitternden Steinen erbaut sind, vor dem Verfall zu schützen, daß es ferner in den Cattundruckereien und Tapetenfabriken zur Befestigung der Farben auf Papier und Baumwolle angewendet werde etc. Ich war erstaunt, äussert dabei Liebig, und beschämt — beschämt weil in Deutschland das Wasserglas im eigentlichen Sinne nur in den chemischen Handbüchern existirt und weil ich wußte mit welchen Widerwärtigkeiten mein Freund Fuchs viele Jahre zu kämpfen hatte, um nur eine einzige der vielen nützlichen Anwendungen, deren es fähig ist, verwirklicht zu sehen." — Als ein vorzügliches Material zur Bereitung des Wasserglases wird künftig die Infusorienerde dienen, wie sie im Lüneburgischen vorkommt, da sie nach Dr. Wicke fast nur aus amorpher Kieselerde oder Kieselerdehydrat besteht **). Auf diese ihre Verwendung hat bereits Liebig aufmerksam gemacht und dürfte auch mancher sogenannte Kleb- und Polierschiefer dazu tauglich seyn. — Im unmittelbaren Zusammenhang mit der Entdeckung des Wasserglases steht die Stereochromie, eine von Fuchs angegebene Methode der Wandmalerei, über welche er noch kurz vor seinem Tode eine ausführliche Abhandlung geschrieben und der Kunst als werthvolles Vermächtniß hinterlassen hat. Der Meister Kaulbach hat das Verdienst, zuerst die Vorzüge dieser Methode erkannt und sie eingeführt zu haben. Seine großen Bilder am neuen Museum in Berlin sind stereochro-

*) Abendblatt Nr. 1. der Münchner Zeitung.

**) Auf den amorphen Zustand ähnlicher Ausscheidungen hat Fuchs schon in seiner Abhandlung über den Amorphismus hingedeutet. S. u.

misch gemalt und in jüngster Zeit haben wir Probebilder dieser Art von Echter gesehen, welche für den Straßburger Münster bestimmt und vollkommen gelungen sind, wobei bemerkenswerth, daß sie unmittelbar auf den Sandstein der das Baumaterial bildet, gemalt wurden. Die Stereochromie, bei welcher das Wasserglas theils während des Malens, theils nach Vollendung des Bildes das Fixirungsmittel der Farben bietet, schien anfangs mit dem Gedanken auch so zu sagen schon geschaffen; wie es aber beim Praktischmachen irgend einer Operation immer geht, so stellten sich bald mancherlei Schwierigkeiten ein, welche noch dadurch vermehrt wurden, daß Fuchs hier mit einem Künstler arbeiten und auf dessen Anfoderungen eingehen mußte. Es kam dazu das Streben des zunächst Theilnehmenden, Verbesserungen nach eigener Ansicht und ohne die so nöthigen chemischen Kenntnisse anzubringen und hätte Fuchs nicht der vielen daraus entspringenden Verdrießlichkeiten ungeachtet, ausgeharrt, und endlich an Kaulbach einen Maler gefunden, welcher ihm gerne überließ, was er allein schaffen, ändern und verbessern konnte, so wäre die Sache vielleicht niemals zur Ausführung gekommen. Je mehr die Versuche ausgedehnt wurden, desto mehr stellte sich heraus, daß wohl einige der gangbaren Farben brauchbar waren, daß aber andere erst erfunden werden mußten, um dem Zwecke zu entsprechen. Es ging also eine neue schwierige und weitläufige Arbeit an, schwierig um so mehr, als auch der Kostenpunkt zu berücksichtigen war, denn es konnte sich nicht um Miniaturen oder kleine Bilder dabei handeln. Fuchs genügte aber auch darin, und unter andern Farben ist ihm in vorzüglichem Grade ein Weiß gelungen, welches frei von den gewöhnlichen Fehlern seine wichtige Function als nothwendigste Mischfarbe vollkommen erfüllt. Diese Farbe ist auch in die Fresco- und Oelmalerei übergegangen. Die Stereochromie hat entschiedene Vorzüge vor der Frescomalerei und Enkaustik, der Künstler hat volle Freiheit im Auftragen der Farben, er ist nicht an eine bestimmte Zeit dabei gebunden, er kann überarbeiten und nach Gefallen ändern, denn die Hauptsache, das sogenannte „Einglasen“ erfolgt erst nach Vollendung des Bildes und ist gewissermassen eine technische Operation, welche der Künstler denjenigen ganz

überlassen kann, die sie kennen gelernt, und eingeübt haben. Zahlreiche Versuche haben dergleichen Bildern ein Zeugniß der Unveränderlichkeit und Haltbarkeit gegeben, wie man es nur wünschen kann und manche Proben sind absichtlich einer, man kann sagen, barbarischen Tortur ausgesetzt worden und haben sich dessenungeachtet bewährt. — Die Stereochromie, sagt der Verfasser eines mit Sachkenntniß und edler Begeisterung für die Verdienste des Erfinders geschriebenen Aufsatzes (in Abel's Aus der Natur. 7.) macht allen Arten der architectonischen Malerei den Rang streitig und daher ist sie bestimmt, ein Gemeingut für die ganze gebildete Welt zu werden, selbst wenn sie auch bis heute in dem Orte ihrer Geburt wenig Anerkennung gefunden hat, — dem alten Sprichwort gemäß „der Prophet gilt in seinem Vaterland am wenigsten.“ — *) Wir wollen diesem übrigens beifügen, daß Fuchs in seinen letzten Tagen doch so viele Anerkennung seiner Stereochromie dahier in München und insbesondere bei Seiner Majestät dem regierenden König Maximilian gefunden hat, daß er an ihrer künftigen Anwendung auch in Bayern nicht zweifeln konnte. Leider hat er ein von Echter in Arbeit begriffenes stereochromisches Madonnenbild, welches auf Antrag der naturhistorisch-technischen Kommission allerhöchsten Ort's genehmigt worden, nicht mehr empfangen und sich daran freuen können.

Wenn wir sehen, wie Fuchs seine ersten Studien über die Silicate für die Wissenschaft wie für die Technik weiter führte, wie er das gefundene Gold auszuplatten und zu prägen verstand, so zeigt sich zugleich, daß er die reichsprudelnden Quellen wohl zu unterscheiden wußte von den arm und spärlich fließenden, und daß er sich der Kraft bewußt war, die Wege zu ihnen zu bahnen und entgegenstehende Schwierigkeiten zu überwinden, um auch Andere ihres Gutes theilhaftig zu machen. Ueberall hin verband und verzweigte er seine schönen Erfahrungen und trotz der von ihm gemachten

*) Bei der Londoner Industrie-Ausstellung 1851 hat Fuchs für die Erfindung der Stereochromie die Preismedaille erhalten.

Ausbeute liegt in denselben noch reiches Material vor und aus den Halden an seinen Gruben ist noch mancher Schatz zu gewinnen.

Im Jahre 1826 stellte Fuchs Versuche an über die Auflöslichkeit des Kochsalzes im Wasser bei verschiedenen Temperaturen. Es war ihm aufgefallen, daß von Bergmann dieses Salz in kaltem und heißem Wasser fast in gleichem Grade auflöslich befunden wurde, während Gay-Lussac später angab, daß 100 Theile Wasser bei 11°—15,7° R. 35,8, in der Siedhitze aber 40,3 Theile Kochsalz auflösen. Fuchs fand, daß reines Kochsalz in kaltem und heißem Wasser gleich auflöslich sei und daß die erwähnten Differenzen von etwas Chlormagnesium oder Chlorcalcium in der angewendeten Probe herrühren. Bei dieser Gelegenheit stellte Fuchs auch das schon von Lowitz beobachtete Kochsalzhydrat dar, welches sich bei einer Temperatur von 8°—9° R. unter Null bildet und er bestimmte seine Krystallisation und machte aufmerksam, daß diese Krystalle in höherer Temperatur zum Theil zerfließen, zum Theil in ein krystallinisches Pulver von gewöhnlichem Kochsalz zerfallen. Zehn Jahre später gründete Fuchs auf diese ursprünglich rein wissenschaftliche Untersuchung seine interessante Methode das Bier und ähnliche Getränke auf ihren wesentlichen Gehalt zu prüfen. Er nannte von der Anwendung des Kochsalzes her diese Probe die hallymetrische, um so mehr, als er den Schwierigkeiten des nöthigen Wägens des gebrauchten Salzes durch eine Meßröhre begegnete, welche die Benennung Hallymeter erhielt. Zahlreiche Versuche erwiesen, daß der Extract des Biers das Wasser, in dem er gelöst, dem Kochsalz vollständig überlasse, während der Alkohol eine gewisse Quantität davon binde und es waren daher wesentlich zwei Versuche mit ungekochtem und gekochtem Bier nothwendig, um bei dem ersten Wasser und Kohlensäure, bei dem zweiten den Extract zu bestimmen, woraus sich dann auch der Weingeistgehalt ergibt. Diesen letzteren auf den Alkoholgehalt zu reduciren, erforderte eine weitere Reihe von Versuchen, aus denen Prof. Steinheil die Werthe ableitete. Den Einwürfen, welche gegen diese Probe gemacht wurden, daß sie namentlich Bierverfälschungen nicht angebe,

begegnete Fuchs durch sehr praktische Bemerkungen, welche beweisen, wie fremd ihm Gelehrtthuerei war, und mit einigen Verbesserungen trat die Probe in Anwendung und zeigte sich auch von großen Vortheilen in vielen Fällen, wo es sich um die Gehaltsbestimmung wässeriger Pflanzen-Extracte überhaupt handelt. Das Wesentliche daran war aber zumeist die früher erkannte Eigenschaft des Kochsalzes in verschiedenen Temperaturen, wie sie gewöhnlich vorkommen, keine merkliche Differenz der Auflösung zu zeigen, denn ohne diese Eigenschaft könnte eine praktische leicht ausführbare Anwendung desselben zu den fraglichen Untersuchungen nicht gemacht werden. Die hallymetrische Probe hat mit Theilnahme des Erfinders durch seine Schüler, die Professoren Kaiser, Schafhäutl und Pettenkoffer, manche Verbesserung erhalten und haben diese die Arbeiten des Meisters mit zahlreichen Versuchen und Analysen fortgesetzt und die Einwürfe entkräftet, welche von Balling gemacht worden sind.

Ich habe des Zusammenhangs willen der chronologischen Ordnung vorgegriffen, ich kehre zum Jahre 1829 zurück, wo Fuchs Abhandlung über Kalk und Mörtel erschien, welcher dann die von der holländischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Harlem gekrönte Preisschrift folgte, welche den Titel führt: „Ueber die Eigenschaften, Bestandtheile und chemische Verbindung der hydraulischen Mörtel.“

Fuchs begann die Untersuchung gleichsam von den Grundelementen aus. Obwohl von Seite der Chemie das Verhalten der Kalkerde und des kohlensauern Kalkes als bekannt vorausgesetzt werden durfte, so beschäftigte sich Fuchs doch neuerdings mit dem Brennen und Löschen der Kalksteine und untersuchte das Halbbrennen wie das sog. Todtbrennen. Dabei entdeckte er die Verbindungen des Kalkhydrocarbonats und des halbkohlensauern Kalkes. Nachdem er dann auf das Verhalten der unlöslichen und der löslichen Kieselerde, welche er von einem verschiedenen Cohärenzzustande abhängig macht, übergegangen, untersuchte er das Verhalten des Kalkes zur Kieselerde und

zu den Silicaten auf nassem Wege als der Hauptgrundlage für die Theorie des Mörtels. Durch viele Versuche überzeugte er sich, daß der Kalk auf nassem Wege mit der genannten Erde und ihren Verbindungen, selbst mit solchen, die schon eine beträchtliche Menge Kalk enthalten, Verbindung eingehe und fand einen unumstößlichen Beweis darin, daß gewisse für sich nicht gelatinirende Silicate, sowie die Kieselerde selbst „auf einem gewissen Grade der Cohärenz" mit Säuren eine Gallerte bilden, wenn sie mit Kalk gemengt eine Zeit lang in Wasser gelegen haben und daß diese Gemenge zugleich mehr und mehr an Härte und Festigkeit zunehmen. Die lehrreichen Versuche wurden angestellt mit Quarz, Opal, chemisch präparirter Kieselerde, Kieselgallerte, Feldspath, Porcellanerde, Thon, Thonkalkgranat, Prehnit, Desmin, Analcim, Apophyllit ꝛc. Dabei bestätigte sich die schon 12 Jahre früher gemachte Erfahrung, daß auf diese Weise bei Silicaten, welche Alkali enthalten, dieses zum Theil frei gemacht werde, wobei Fuchs den Gedanken äußert, auf solchem Wege dasselbe dereinst im Großen gewinnen zu können. Auch das Verhalten des Dolomits wurde berücksichtigt. Nachdem Fuchs nun den Luft- und Wassermörtel und die sogenannten Cämente geprüft, erkannte er alle Bedingungen, welche die Bildung eines hydraulischen Mörtels fordert, und zeigt, wie dazu der meiste Mergel brauchbar sei und wie er geprüft werden müsse. Er macht in Bayern aufmerksam auf die Mergel von Tegernsee, Weilheim, Polling und Leutstetten, Altorf ꝛc. und auf die Asche des Schleisheimer Torfes, welcher durch Kalk aufgeschlossenen Thon enthält, der mit Säuren gelatinirt, basisches Kalkcarbonat, Eisenoxyd, Gyps ꝛc. Fuchs schlägt daher vor, diesen Torf zum Brennen von Mergel anzuwenden, um hydraulischen Mörtel zu gewinnen. Seine Preisschrift ist als eine Fortsetzung der Abhandlung über Kalk und Mörtel anzusehen und faßt nun klar die gemachten Erfahrungen zusammen, zu dem Schlusse gelangend, daß das Erhärten des hydraulischen Mörtels im Wesentlichen auf einer chemischen Verbindung der Kieselerde und des Kalkes, welche sich auf dem nassen Wege allmälig herstellt beruhe und daß es folglich kein Cäment ohne Kieselerde geben könne, daß ferner eine Hydratbildung des Silicats erfolge und so eine

zeolithartige Verbindung entstehe. Er erkennt, daß die wenigsten natürlichen Silicate, mit Ausnahme einiger vulkanischer Produkte, so beschaffen sind, daß der Kalk auf nassem Wege ohne weitere Behandlung darauf einwirken kann, daß fast alle durch das Feuer, einige sogar zugleich mit etwas Kalk aufgeschlossen werden müssen. Was Fuchs in seiner akademischen Rede über die Beziehung zwischen Chemie und Mineralogie ausgesprochen, das hat er hier praktisch bewährt und nachgewiesen, denn schwerlich hätte er die folgereichen Resultate gewinnen können, wäre er nicht zugleich Chemiker und Mineralog gewesen. Die verschiedenen Silicate, welche die Mineralogie kennt, lieferten aber ein willkommenes Material, um diese oder jene Frage, welche sich im Verlaufe der Untersuchung ergab, sogleich zu beantworten. Die vortheilhafte Wirkung gebrannter Mergel und Thone für die Vegetation findet in den genannten Versuchen ihre Erklärung und B. v. Liebig äußert sich in seinen chemischen Briefen darüber, wie folgt: „Diese schönen Beobachtungen sind zuerst von Fuchs in München gemacht worden, sie haben nicht allein zu Aufschlüssen über die Natur und Eigenschaften der hydraulischen Kalke geführt, sondern, was für weit wichtiger gehalten werden muß, sie haben die Wirkungen des ätzenden gelöschten Kalkes auf die Ackerkrumme erklärt und der Agricultur ein unschätzbares Mittel geliefert, um den Boden aufzuschließen und die den Pflanzen unentbehrlichen Alkalien in Freiheit zu setzen.“ —

Der Mineralogie hat Fuchs einen großen Dienst gleistet, als er 1831 seine Methode bekannt machte, Eisenoxyd und Eisenoxydul quantitativ genau zu scheiden. Er wendete dazu kohlensauern Kalk oder kohlensauern Baryt an, welche aus der salzsauern Lösung nur das Eisenoxyd fällen, das Oxydul aber aufgelöst lassen. Diese Methode hat sich ferner bewährt zur Trennung des Eisenoxyds vom Manganoxydul und der Thonerde von der Bittererde, sowie zur Fällung anderer analoger Oxyde. Statt des kohlensauern Kalkes oder Baryts können auch die Carbonate von Bittererde, Kupferoxyd, Zinkoxyd und Manganoxydul gebraucht und so die Fällungen auch in schwefelsauern

Lösungen vorgenommen werden. Die Methode dient auch zur Fällung der Phosphorsäure und Arseniksäure mit Eisenoxyd, so daß man diese Säuern mit einem Zusatz von Eisenoxydlösung von bekanntem Gehalte auch in Flüßigkeiten scheiden und bestimmen kann, welche an sich kein Eisenoxyd enthalten. Aus diesem Grunde aber ist die Methode bei Gegenwart von Phosphorsäure zur Eisenbestimmung nicht tauglich. Dieses erkennend, hat Fuchs bei der Analyse eines Eisenphosphats von Bodenmais, welches er Melanchlor nannte, eine andere gesucht und dabei seine schöne und wichtige Eisenprobe gefunden, welche sich auf die Erfahrung gründet, daß Salzsäure ohne Luftzutritt metallisches Kupfer nicht auflöst, daß aber Auflösung in äquivalentem Maaße erfolgt, wenn die Säure Eisenchlorid enthält. Diese Eisenprobe kann natürlich ebenfalls zur Bestimmung von Eisenoxydul nach vorheriger Behandlung mit chlorsauerm Kali und so zur Bestimmung beider Oxyde des Eisens gebraucht werden. Den Kupfergehalt einer Auflösung mit Salzsäure bestimmt man auf dieselbe Weise, indem sich das Kupferchlorid durch die Behandlung mit metallischem Kupfer in Chlorür verwandelt und der Gewichtsverlust der angewendeten Kupferstreifen den Gehalt unmittelbar anzeigt. F. C. Fikentscher hat diese Probe mit Vortheil zur Prüfung von Manganerzen auf den Sauerstoffgehalt angewendet und ich habe darauf hin die Kupferätzer aufmerksam gemacht, wie mit Eisenchlorid geätzt werden könne, ohne daß eine Gasentwicklung stattfinde, während diese zum Nachtheil der Gesundheit beim gewöhnlichen Aetzen mit Scheidewasser so reichlich erfolgt. Fuchs hat weiter mit Hilfe dieser Methode das Titansesquioxyd entdeckt und gezeigt, wie sie zur Analyse kieseltitansaurer Verbindungen anzuwenden sei.

Wenn schon im Vorhergehenden dargethan ist, daß die meisten Arbeiten von Fuchs sich gleichsam organisch auseinander entwickelten, so gibt davon einen wiederholten Beweis die Abhandlung über den Amorphismus, welche er 1833 der Akademie der Wissenschaften vorgelegt hat.

Obwohl über diesen eigenthümlichen Zustand des Starren schon früher

Andeutungen vorhanden waren*) so hat doch erst Fuchs denselben durch interessante Beispiele hervorgehoben und charakterisirt. Er beginnt, indem er eine Erfahrung aus seinen Arbeiten über Kalk und Mörtel erwähnt, daß der Opal zu Pulver zerrieben sich mit Kalk auf nassem Wege verbinde, eine Eigenschaft, welche dem feinsten Quarzpulver nicht zukomme und daß er sich in siedender Kalilauge leicht auflöse, während dieses beim Quarz äusserst schwierig und langsam geschehe, was weiter zu den Beobachtungen über die Constitution der Chalcedone und Achate führte. Dieses Verhalten könne nur von einem verschiedenen Zustand des Starren herrühren, der entweder krystallinisch sei oder der Gegensatz des Krystallinischen — amorph. Ein gestaltloser Körper sei das gemeine Glas, welches wie vom sogenannten Reaumur'schen Porcellan bekannt, auch in den krystallinischen Zustand übergehen könne, in Frauenhofers Glassteine. Glas und Glasstein verhalten sich wie Opal und Bergkrystall. Zu den Gläsern gehören Obsidian, Bimsstein, Pechstein und Perlstein (er war geneigt dahin auch den Leucit zu rechnen), ferner auf nassem Wege durch Coagulation entstanden: Allophan, Psilomelan, Thraulit 2c., die Erdharze, Steinkohlen, Harz- und Gummiarten, thierische Gallerte und viele andere Körper. Als ein vorzügliches Beispiel führt er den stark erhitzten in Wasser gegossenen Schwefel an, welcher nach einiger Zeit wieder in den krystallinischen Zustand übergeht; Beispiele für das Vorkommen in beiden Zuständen geben der formlose Kohlenstoff und der Diamant, der Kermes und das krystallinische Schwefelantimon, der soge-

*) In Fuchs Erdtheorie (1837) wird das Gelatiniren geschmolzenen Epidots, Granats 2c. erklärt wie folgt: diese Veränderung — läßt sich nicht anders erklären, als daß diese Körper beim Schmelzen ihre Krystallgestalt ablegen und sie mit dem amorphen Zustande vertauschen. — In Kastners Archiv Bd. V. p. 165 habe ich (1825) über diesen Vorgang geäussert „der Grund hievon scheint darin zu liegen, daß durch das Schmelzen die Attractionskraft der verschiedenen Salze der Mischung und ihrer Bestandtheile zu einander mit der Aufhebung des krystallinischen Zustandes zugleich (natürlich beziehungsweise) aufgehoben werde."

nannte Quecksilber-Mohr und der Zinnober. Interessant ist die Bemerkung über die Deformation, d. h. die Ueberführung vom krystallinischen zum amorphen Zustande. Er sagt: die Deformation geht, meiner Meinung nach, jeder chemischen Synthesis voraus, ja muß ihr vorausgehen. Diesen Proceß, wodurch ungleichartige Körper zu einem gleichartigen Ganzen vereinigt werden, werden wir zwar schwerlich jemals in seiner ganzen Tiefe ergründen, allein es ist doch schon immer etwas gewonnen wenn eine unrichtige Vorstellung, welche den Standpunkt der Forschung verrückt und vom Wege der Wahrheit ablenkt, auf die Seite geschafft wird. Für eine solche Vorstellung halte ich diejenige, nach welcher bei der chemischen Verbindung die gestalteten Molecüle des einen Körpers an die des andern ohne Weiteres sich anlegen, so daß also das chemische Produkt nichts Anderes als ein höchst feines und inniges Gemenge wäre. — Ich bin vielmehr der Meinung, daß die chemisch sich verbindenden Körper vorher ihre Gestalt ablegen müssen und erst dann miteinander die neue Gestalt annehmen können, zu welcher sie Neigung haben oder wozu sie durch das neue Product der ihnen inwohnenden Kräfte disponirt werden, und ich glaube dieses um so mehr, weil die Krystallisation wie eine repulsive Kraft der chemischen Verbindung der Körper entgegenwirkt und daher aufgehoben sein muß, wenn jener beginnen soll. — Seine Gestalt muß auch jeder unorganische Körper ablegen, wenn er in das organische Reich eingehen und einem organischen Körper assimilirt werden will. Krystallisation und Leben sind schlechterdings nicht miteinander verträglich und sowie irgend eine Substanz in einem organischen Körper sich krystallinisch zu bilden beginnt, so fällt sie in demselben Momente dem unorganischen Reiche anheim. Der Krystall ist so zu sagen der Markstein zwischen dem organischen und unorganischen Reiche." — Diesen amorphen Zustand macht er auch zur Bedingung der Pflanzennahrung aus dem Mineralreiche und erklärt dadurch die vortheilhafte Wirkung mancher gebrannter Silicate, des vulkanischen Bodens rc. Auf ähnliche Weise wie die Kieselerde (Tabashir) durch die vegetabilischen, gehe ohne Zweifel auch der phosphorsaure und kohlensaure Kalk durch die thierischen Körper und letzterer werde bei Bildung der Muscheln,

Perlen, Korallen 2c. wahrscheinlich anfangs auch gallertartig ausgeschieden. In einer spätern Abhandlung bespricht Fuchs den sogenannten Isomerismus und deutet an, daß er zum Theil wenigstens im Amorphismus gegenüber dem Krystallismus seine Erklärung finden könne. — Alle diese Betrachtungen sind sehr beachtenswerth und Fuchs hat sie mit zur Grundlage seiner geologischen Ansichten gemacht, welche er in der akademischen Festrede am 25. April 1837 dargelegt hat. In dieser Rede „Ueber die Theorien der Erde" bekämpft Fuchs die Plutonisten und die Hebungstheorie, ohne den alten Neptunismus geradehin anzunehmen. Den wesentlichen Ausgangspunkt bildet die Entstehung des Granits. Wäre dieser geschmolzen gewesen, so hätte zuerst der Quarz krystallisiren müssen, welcher niedergesunken wäre, und erst lange nachher hätten Feldspath und Glimmer entstehen können, gemäß der sehr verschiedenen Schmelzbarkeit und Erstarrbarkeit dieser drei Körper; ihre Verwachsung und ihre Begleiter, die Einschlüsse des Quarzes an Krystallen von Arsenikkies, Schwefelantimon, Turmalin, Granat und Flußspath 2c. vertrügen sich unmöglich mit einer Bildung aus dem Schmelzflusse. Damit müsse aber auch die Hebungstheorie fallen. Fuchs setzt für seine Ansicht den Satz an die Spitze, daß dem krystallinischen Zustande der amorphe vorausgehen müsse und nimmt an, daß im Urzustand der Erde den festen Theil derselben Kieselerde und ihre Verbindungen im amorphen Zustande gebildet, die Hauptmasse des wässerig-flüßigen aber aus den Auflösungen von Kalkerde, auch Bittererde, bestanden habe oder aus der ihrer Carbonate, welche ein vorhandener Ueberschuß von Kohlensäure bewerkstelligt habe. „So denke ich mir den Urzustand der Erde, welcher auch der chaotische genannt wird. Es mag demselben vielleicht noch ein anderer vorausgegangen seyn, aber zu diesem mußte es jedenfalls gekommen seyn, bevor die Gebirgsbildung hat beginnen können." In dieser Erklärung dürfte der Vermittlungspunkt liegen, um die Fuchs'schen wohlbegründeten Ansichten mit den plutonischen, soweit diese auch ihre Stützen haben, zu einer gewissen Einigung zu bringen, was ich hier nur andeuten kann. — Die Gebirgsbildung begann nun nach Fuchs mit der Kieselreihe, die großartig eintretende Krystallisation mußte Licht und

Wärme frei machen und letztere wohl auch zur Glut sich steigern; die Produkte waren je nach den Umständen verschieden, Granit, Syenit, Porphyr, Glimmerschiefer rc., welche übrigens nicht streng geschieden werden können, in einander übergehen und gemeinsam als granitartige Gebilde bezeichnet werden müssen. Die Glieder der Kieselreihe bildeten sich auch noch in späterer Zeit, aber nicht mehr so vollkommen, als in der ersten, wie die Thonschiefer und auch viele Sandsteine Beispiele darbieten. Die Formationsreihe des Kalkes beginnt schon mit der Kieselreihe und geht dieser zur Seite durch alle Epochen bis in die neueste Zeit. Nach Ausscheidung des kohlensauren Kalkes ist die große Masse der Kohlensäure, welche diesen aufgelöst gehalten hatte, das Material geworden, welches der belebten Natur vorzüglich zu ihrem Bestehen dienen sollte. Fuchs sagt: „Diese Säure hatte vom Anfang der Schöpfung an eine dreifache Bestimmung; erstens den neutralen kohlensauren Kalk von den Silicaten getrennt und bis zu einer gewissen Zeit aufgelöst zu erhalten, zweitens die Atmosphäre mit Sauerstoff zu versehen und drittens für die Steinkohlen und organischen Körper den Kohlenstoff zu liefern. Bei ihrer Zersetzung entstanden, indem sie den größten Theil ihres Sauerstoffes der Atmosphäre überließ, in der neuern Zeit vermuthlich zweierlei Produkte, bituminöse, welche sich durch einen starken Wasserstoffgehalt auszeichnen und humusartige, welche nebst Wasserstoff auch viel Sauerstoff enthalten. — Fuchs macht sich den Einwurf, daß der gegenwärtig in der Luft vorhandene Sauerstoff nicht ausreiche, um allen Kohlenstoff auf der Erde in Kohlensäure zu verwandeln, es müßte also der ursprünglich vorhandene Sauerstoff zum Theil zu anderen Zwecken verwendet worden seyn und er nimmt an, daß die spätere Gypsbildung einen großen Theil in Anspruch genommen habe. Statt des Gypses setzt er in der ersten Zeit den leicht auflöslichen unterschwefligsauern Kalk voraus, dieser sei dann durch höhere Oxydation seiner Säure zu Gyps geworden. Fuchs gibt dafür zweierlei mit den chemischen Principien übereinstimmende Erklärungen, deren eine zugleich das Vorkommen des Schwefels in den Gypslagern nachweist. Der unterschwefligsaure Kalk konnte sich nämlich unmittelbar durch Aufnahme von Sauerstoff in Gyps umgewandelt

und die dabei überschüßig gebildete Schwefelsäure mit dem Kalk des überall vorhandenen kohlensauern Kalkes sich verbunden haben oder der unterschwefligsaure Kalk konnte mit Ausscheidung von Schwefel in schwefligsauern Kalk zersetzt und dieser dann zu Gyps oxydirt worden seyn. —

Der Hebungstheorie stellt er die Senkungstheorie entgegen, indem die amorphen Massen beim Krystallisiren einen kleinern Raum einnahmen und dadurch Klüfte und Höhlungen entstehen mußten, welche Einstürze veranlaßten, auch die festweiche Masse, welche noch nicht krystallisirt war, in Risse und Spalten des Nachbargesteins eindrängen konnten, woher die Gänge von Granit ꝛc. entstanden. Fuchs gibt aber bei diesen Revolutionen auch gewisse Hebungen zu.

Der Gegenstand bringt es mit sich, daß die Speculation nicht Schritt für Schritt den Boden der Erfahrung gehen kann; überall finden sich Lücken und sind wir auf Hypothesen angewiesen. So wissen wir z. B. über das physikalische wie über das chemische Verhalten der Körper unter dem Einflusse sehr hoher Druckkräfte und Temperaturen nur so viel, daß wir daran Potenzen erkennen müssen, welche die gewöhnlich beobachteten Erscheinungen ausserordentlich verändern, und Zersetzungen und Verbindungen hervorbringen, welche gewöhnlich nicht vorkommen, wir wissen aber nicht, wie sich das steigern könne und eben so wenig sind uns die verschiedenen Bildungswege alle bekannt, welche zu ein und demselben Mineralprodukte führen können. Es darf daher nicht befremden wenn Fuchs bei der Erdtheorie in Einzelnem die Phantasie auch einigermassen walten ließ, indem er die Erde damals als einen selbstleuchtenden Körper annimmt, um des Lichtes willen, welches der erste Krystallisationsproceß hervorgerufen haben konnte, und wenn er andeutet, daß Electrometeore von oben ein Verglasen und gleichsam Vulkanisiren von Felsenmassen veranlaßt haben mochten, welches man unterirdischem Feuer zuschreibt, oder, daß vielleicht Wasserhosen die erratischen Blöcke bewegt haben. Zum Beweise aber, daß Fuchs keineswegs einer einseitigen Auffassung sich

hingab, erinnert er an den jedem Geologen vor Allem zu empfehlenden Satz „das Nähmliche geschieht nicht immer auf die nähmliche Weise."

Die Ansichten von Fuchs haben mancherlei Einwürfe erfahren, unter andern von Berzelius, welcher das Hauptargument auf das Fuchs den nicht feuerflüssigen Urzustand der Erde gründete, nemlich daß bei der entgegengesetzten Annahme aller Kalk in Silicate hätte eingehen müssen, weil die Kieselerde die Kohlensäure in der Hitze austreibe, damit zu schwächen suchte, daß die damalige schwere Wasseratmosphäre der Tension der Kohlensäure leicht das Gleichgewicht habe halten können und daß diese in solchem Falle größere Verwandtschaft zum Kalk habe als die Kieselerde*). Fuchs hat dagegen eingewendet**), daß bei der Annahme von tropfbar flüssiger Kieselerde, deren Schmelzpunkt den des Platins weit übersteigt, die Tension der Kohlensäure so hätte gesteigert werden müssen, daß ihr Entweichen die Last der vorausgesetzten Atmosphäre gewiß nicht verhindert haben würde, zudem das Bestreben der Kieselerde sich mit dem Kalk zu verbinden die Ausscheidung der Kohlensäure unterstützt und erleichtert haben müßte. — Man sieht wie bei dergleichen Untersuchungen nicht zu vermeiden ist, in das Gebiet der Vermuthungen zu gerathen, denn man kennt nicht einmal annähernd genau den Schmelzpunkt der Kieselerde und weiß noch weniger etwas von den Bedingungen zum Schmelzen des kohlensauern Kalkes oder von dem Gewicht der Atmosphäre in jener Urzeit. Es ließe sich vielleicht zeigen, daß die Fuchsschen Kalksilicate später unter der Einwirkung der so reichlich vorhandenen Kohlensäure wieder hätten zersetzt werden können und zwar bei dem obwaltenden Drucke ungleich schneller und energischer als solches noch jetzt geschieht, doch ist hier nicht der Ort weiter auf diese Verhältnisse einzugehen. Als bedauerlich aber muß ich erwähnen, daß Berzelius, welcher in seiner Ent-

*) Jahresbericht 19, p. 742.

**) Sendschreiben des Oberbergraths Rep. Fuchs in Dr. A. Wagner's Geschichte der Urwelt. 1845.

gegnung Fuchs als einen ausgezeichneten Chemiker anerkennt, sich gleichwohl nicht die Mühe genommen hat, die betreffende verhältnißmäßig sehr kurze Abhandlung ganz durchzulesen und ihm daher einen Vorwurf in Betreff der Theorie der Gypsbildung macht, welcher allerdings einen argen Fehler träfe, wenn dieser wirklich begangen worden wäre, wovon aber die Belege zur Abhandlung klar und entschieden das Gegentheil darthun. — Je größer errungene Autorität, desto gewissenhafter soll die von ihr ausgehende Kritik seyn, denn das Alltagsvolk läuft einer solchen immer blind nach und ist froh damit über die Mühe eigener Untersuchung und Vergleichung wegzukommen, und doch ist es gerade dieses Volk, welches gerne die Trompete erhebt und so das Falsche statt des Wahren zum Nachtheil der Wissenschaft und der ihr Beflissenen verkündet. —

Es würde zu weit führen, wollte ich die mancherlei kleineren Arbeiten von Fuchs der Reihe nach durchgehen, seine Beobachtungen über den Graphit und Verwandtes, über das Zinnsesquioxyd und den Goldpurpur, die Entdeckung des Jods in der Soole von Hall, die Analysen des Triphylins, Eisenapatits ꝛc. Sie sind reich an interessanten Bemerkungen und haben der Wissenschaft wie der Technik Früchte getragen. —

Fuchs war ein gewissenhafter Forscher, wie er im Leben ehrenhaft und gewissenhaft war. Dabei war er frei von Pedanterie und bewahrte auch bei seinen öftern körperlichen Leiden eine ruhige Heiterkeit. Mit Freuden erkannte er die Verdienste Anderer und gab solidem Streben Beifall und Geltung, der Stümperei und dem Charlatanismus aber war er feind und trat ihnen oft in sarkastischer Weise entgegen. Seine Vorlesungen waren klar und bündig gehalten und er wußte die Gegenstände immer vielseitig genug zu behandeln um dafür zu interessiren, seine schwächliche Brust erlaubte ihm nicht ohne häufige Unterbrechungen zu sprechen, der Inhalt des Gesagten machte aber die Mängel des Vortrags vergessen. Seine mineralogischen Vorlesungen sind 1842 erschienen, sie enthalten vorzüglich im chemi-

schen Theil schätzbare Beobachtungen und ergänzen damit vortheilhaft die vorhandenen Lehrbücher. Fuchs war kein Freund complicirter Methoden, wenn sie auch darauf ausgingen die Fehlerquellen möglichst zu vermeiden, denn er wog dabei immer die Fehler ab, welche die praktische Ausführung solcher Methoden mit sich brachte. Auch pflegte er zu sagen „Allzuscharf schneidet nicht und allzuspitz sticht nicht."

Ich habe in seinen letzten Tagen oft die Theilnahme bewundert, mit welcher er wissenschaftliche Neuigkeiten aufnahm und mitunter Dinge beachtete, welche man in solchem Alter kaum mehr als von einigem Interesse halten sollte. Seinem baldigen Dahinscheiden aber sah er mit Ruhe und christlicher Ergebung entgegen und sein Geist hielt sich aufrecht bis zum letzten Augenblick. — Er starb am 5. März 1856. — Obwohl mehr phlegmatischer als aufgeregter Natur konnte er doch in Feuer gerathen bei Besprechung wissenschaftlicher Gegenstände, besonders wenn er in seinen Arbeiten, was ihm öfters begegnete, nicht verstanden oder falsch aufgefaßt worden war, oder wenn seine Beobachtungen von denjenigen ignorirt wurden, die sie doch fortsetzten. Wenn aber auch der Werth seiner Leistungen zuweilen verkannt wurde, so haben es andrerseits die berühmtesten Fachgenossen seiner Zeit nicht an Beweisen hoher Achtung fehlen lassen und sind ihm der Auszeichnungen viele geworden. Von einer großen Anzahl gelehrter Gesellschaften, wie von den Akademieen in Berlin und Wien zum Mitgliede ernannt, hat Fuchs auch die ersten bayerischen Orden erhalten, den Maximiliansorden für Kunst und Wissenschaft und den bayerischen Kronorden, nachdem ihm früher der St. Michaelsorden und unter besonders ehrenden Umständen der preußische Rothe-Adler-Orden dritter Klasse verliehen worden war. Es heißt in dem betreffenden Gesandtschaftsschreiben: Se. Majestät der König von Preußen haben bei Gelegenheit der Einreichung eines Werkes, welches der Ingenieur en chef Vicat zu Grenoble über die Bildung des hydraulischen Kalkes verfaßt und Allerhöchstdemselben durch Vermittlung der preußischen Gesandtschaft in Paris vorgelegt hatte, von den großen die Leistungen des Vicat

noch übertreffenden Verdiensten Kenntniß genommen, welche sich der königl. bayer. Oberbergrath und Professor Dr. Fuchs besonders um das rein Wissenschaftliche der Sache erworben hat. Als Anerkennung ꝛc. —

An seinem 70ten Geburtstage, welcher von seinen zahlreichen Schülern und Freunden festlich begangen wurde, sprach Fuchs die bescheidenen Worte: „Hätte ich nur einen permanenten Lehrsatz in der Wissenschaft aufgestellt, so könnte ich diese Ehrenbezeugung ohne Schamgefühl hinnehmen, ich habe aber dazu nur kleine Beiträge geliefert. — Ferner äußerte er: Eingedenk des alten Satzes nisi utile est quod facimus stulta est gloria, habe ich auch meinem Wirken bisweilen eine praktische Richtung zu geben gesucht — ich will übrigens damit nicht sagen, daß die Wissenschaften nur dann nützen, wennn sie in's Leben eingreifen und materiellen Gewinn bringen. Jede Wissenschaft ist ein geistiges Produkt und wirkt wieder bildend auf den Geist zurück, sie hat dadurch schon an und für sich ihren Nutzen und dieser ist gewiß der größere, weil die Bildung des Geistes das Höchste ist, was erstrebt werden kann, wenn sie nicht in Verbildung ausartet. — Nur ein seichter Kopf, nur ein beschränkter oder verkehrter Verstand kann in der Natur das Ungeheuer erblicken, welches man Materialismus nennt.“ —

Wenn das Andenken an Fuchs schon durch die Gaben gesichert ist, welche er für so manche Bedürfnisse des Lebens zu gewinnen und zu verleihen vermochte, so wird es nicht minder die Geschichte der Wissenschaft in Ehren bewahren, denn er kann mit Recht einer der Geweihten in ihren Reichen genannt werden.

Verzeichniß

der Schriften von J. N. von Fuchs.

Ueber den Gehlenit, in Schweiggers neuem Journal für Chemie und Physik. 1815. B. 15. S. 377.

Ueber die Zeolithe. Ebenda. 1816. B. 18. S. 1.

Ueber einige phosphorsaure Verbindungen. Ebenda. 1816. B. 18. S. 288.

Ueber den Aragonit und Strontianit. Ebenda. 1817. B. 19. S. 113.

Ueber die Entstehung der Porcellanerde. Denkschriften der bayer. Akademie der Wissenschaften für die Jahre 1818, 1819 und 1820. Klasse für Mathematik und Naturwissenschaft. S. 65.

Ueber den Wavellit und Lasionit. Schweiggers Journ. f. Chem. u. Phys. 1818. B. 24. S. 121.

Ueber den Lazulit und Blauspath. Ebenda. B. 24. S. 373.

Ueber den Wagnerit. Ebenda. 1821. B. 33. S. 269.

Die Entdeckung des Jod's in der Mutterlauge der Salzsiederei zu Hall in Tyrol. Buchners Repertorium. 1823. B. 14. S. 276. Das Jod wurde hier zum erstenmal als im Mineralreiche vorkommend nachgewiesen.

Ueber den gegenseitigen Einfluß der Chemie und Mineralogie. Akademische Rede. 1824.

Ueber ein neues nutzbares Produkt aus Kieselerde und Kali (Wasserglas). Kastner's Archiv für die gesammte Naturlehre. 1825. B. 5. S. 385. Daraus besonders abgedruckt bei J. L. Schrag in Nürnberg.

Analyse des Schwefelwassers von Schwaighof bei Tegernsee. Ebenda. 1826. B. 7. S, 101. Dabei wurde eine eigenthümliche Bildung von hyposchwefliger Säure beobachtet.

Ueber das Verhalten des Kochsalzes zum Wasser. Ebenda. 1826. B. 7. S. 407.

Ueber Kalk und Mörtel. Erdmann's Journal für technische u. ökonomische Chemie. B. 6. Daraus besonders abgedruckt bei Ambr. Barth in Leipzig. 1829.

Beitrag zur Scheidung des Eisenoxyds vom Eisenoxydul und andern Metalloxyden. Schweigger-Seidels neues Jahrb. für Chem. u. Phys. 1831. Bd. 2. S. 184.

Vermischte chemische und mineralogische Bemerkungen. Ebenda. S. 253. Nebst Anderem wird die Färbung des Rosenquarzes als von einem Titangehalt herrührend bezeichnet und Kali in manchen Psilomelanen nachgewiesen.

Ueber das Verhalten des salzsauern Zinnoxyduls (Zinnchlorürs) zu einigen Metalloxyden, nebst Bemerkungen über den Goldpurpur. Kastner's Archiv. 1832. B. 5. p. 368.

Ueber die Eigenschaften, Bestandtheile und chemische Verbindung der hydraulischen Mörtel. Eine von der holländischen Gesellschaft der Wissenschaften in Harlem gekrönte Preisschrift. Aus dem Holländischen übersetzt von Prof. Dr. Kaiser, in Dinglers polytechn. Journ. 1833. B. 49. S. 271.

Ueber den Opal und den Zustand der Gestaltlosigkeit (Amorphismus) fester Körper. Bayerische Annalen 1833. Nr. 51. S. Neues Jahrb. d. Chem. u. Phys. B. 7. S. 418 — 434.

Analyse der Adelheitsquelle zu Heilbronn in Bayern, nebst einem eigenthümlichen Verfahren, den Jodgehalt von Mineralwässern quantitativ zu bestimmen. S. Neues Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1833. B. 8. S. 277.

Ueber den Triphylin. Journal für praktische Chemie von O. L. Erdmann. 1834. B. 3. S. 98.

Vermischte Notizen. Ebenda. 1835. B. 5. S. 316 — 324. Bieruntersuchung; Verfahren, Zinnsesquioxyd und Goldpurpur zu bereiten; Gewinnung des Lithions aus Triphylin und Lepidolith; Kali, Lithion und Brom in der Mutterlauge der Saline bei Kissingen nachgewiesen; Analyse der schwarzen Kreide (Zeichenschiefer) von Ludwigsstadt im Bayreuthischen; Verhalten des Chlorsilbers zum Phosphorsalz vor dem Löthrohre; Graphit. —

Bemerkungen über den Isomerismus und Amorphismus. Journ. f. prakt. Chem. 1836. B. 7. S. 345.

Ueber den Graphit und verwandte Gegenstände. 1836. Schweiggers Journ. f. prakt. Chem. B. 7. S. 353. Graphit und vegetabilische Kohle werden als amorphe Körper betrachtet und Fuchs ist geneigt diesen Zustand auch für Kalium, Natrium ꝛc. anzunehmen. —

Neue Methode das Bier auf seine wesentlichen Bestandtheile zu untersuchen. 1836. Dinglers polytechn. Journ. B. 62. S. 302.

Bemerkungen über das Frischen des Eisens. 1837. Dinglers polytechn. Journ. B. 65. S. 201.

Ueber ein einfaches Verfahren, den Eisengehalt der Eisenerze, sowie anderer eisenhaltiger Körper zu bestimmen. Journ. f. prakt. Chem. v. Erdmann u. Marchand. 1839. B. 17. S. 160.

Nachträgliches über die quantitative Bestimmung des Eisens und anderer Metalle mittelst Kupfer. Ebenda. 1839. B. 18. S. 495.

Ueber ein phosphorsaures Eisenmangan (Eisenapatit). Ebenda. 1839. B. 18. S. 499.

Naturgeschichte des Mineralreichs, nach den Vorlesungen von Dr. J. N. Fuchs, herausgegeben von Dr. J. A. Wagner. Kempten 1842.

Analyse des Sphen. Annalen der Chemie und Pharmacie von Fr. Wöhler und J. Liebig. 1843. B. 46. S. 319.

Ueber den Begriff von Mineralspecies. Gelehrte Anzeigen 1848. S. 227 — 245.

Theoretische Bemerkungen über die Gestaltungszustände des Eisens. 1852. Dinglers polyt. Journ. CXXIV. S. 346.

Schon 1809 hatte Fuchs im Erdöl von Tegernsee auf einen talgartigen schuppigen Körper aufmerksam gemacht, welchen Buchner sen. 1820 weiter untersuchte und Bergfett nannte (Repert. B. 9. S. 290.). Ich habe später gezeigt, daß dieses Bergfett mit Reichenbachs Paraffin übereinkomme. Denkschriften der bayer. Akademie der Wissenschaft. 1831 — 1836.



